

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 2 0 日
Date of Application:

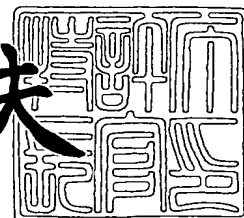
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 1 1 8 2 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 1 1 8 2 7]

出 願 人 三 菱 マ テ リ ア ル 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 8 2 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 J16610B1
【提出日】 平成16年 1月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B23B 51/00
【発明者】
 【住所又は居所】 岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社 岐阜製作所内
 【氏名】 滝口 正治
【特許出願人】
 【識別番号】 000006264
 【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108578
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117189
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 江口 昭彦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108453
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 村山 靖彦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100106057
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 柳井 則子
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-419408
 【出願日】 平成15年12月17日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008707
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0205685

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

軸線回りに回転されるドリル本体の外周に一对の切屑排出溝が形成され、前記ドリル本体の先端部に前記一对の切屑排出溝に連通するとともに前記ドリル本体の先端面に開口する凹溝状のチップ取付座が形成されており、前記チップ取付座には、先端に一对の切刃が形成された略平板状のチップ本体を有するスローアウェイチップが、前記チップ本体の一对の外側面を前記チップ取付座の一对の内側面にそれぞれ対向配置させるとともに前記チップ本体の一对の外側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分である一对のすくい面を前記一对の切屑排出溝内にそれぞれ開放させた状態で、前記チップ取付座を交差するように前記ドリル本体の先端部にねじ込まれるクランプボルトで前記チップ取付座の一对の内側面が互いに近づけられることによって、固定されて装着されるスローアウェイ式ドリルであって、

前記チップ取付座の内側面に、前記チップ本体の外側面には接触しない凹部が形成されていることにより、前記クランプボルトの中心線よりもドリル回転方向後方側に位置するように前記凹部に隣接して、前記クランプボルトをねじ込んだときに前記チップ本体をドリル回転方向後方側に向けて前記軸線回りに回転させるように前記チップ本体の外側面を押圧する押圧部が残存させられていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記チップ取付座の内側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分に、前記軸線方向に沿って延びるガイド溝が形成されているとともに、前記チップ本体の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分に、前記ガイド溝に噛合可能な凸部が形成されていて、これらガイド溝と凸部とが互いに噛合させられていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記チップ本体における前記チップ取付座に受けられる領域には、前記先端側から後端側に向かうにつれて厚み方向外側に張り出す傾斜部が形成されていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記チップ取付座の内側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分に、前記軸線方向に沿って延びるガイド溝が形成されており、

前記チップ本体の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分に、前記ガイド溝に噛合可能な凸部が形成されているとともに、これら凸部の稜線同士の上に位置する領域に前記傾斜部が形成されており、

前記ガイド溝と前記凸部とが互いに噛合させられることによって前記傾斜部と前記ガイド溝の底部同士の上に位置する領域とが互いに噛合させられていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記傾斜部の勾配は、 $0^{\circ} 01' \sim 3^{\circ}$ とされていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記チップ取付座における前記軸線方向の先端側を向く底面に、前記軸線方向の後端側に向かって延びるスリットが切り込まれていて、

前記軸線方向の先端側から見たときに、前記スリットが、前記チップ取付座で二分される前記ドリル本体の先端部のうち、前記クランプボルトの頭部で押圧される一方よりも、前記クランプボルトの軸部がねじ込まれる他方に近づくようにずれて配置されていること

を特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のスローアウェイ式ドリルにおいて、

前記軸線方向の先端側から見たときに、前記スリットの延在方向と前記クランプボルトの延在方向との交差角が、 $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイ式ドリル。

【書類名】明細書

【発明の名称】スローアウェイ式ドリル

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドリル本体の先端部に形成された凹溝状のチップ取付座に、先端に切刃が形成された略平板状のチップ本体を有するスローアウェイチップ（以下、チップと称する）が着脱可能に装着されたスローアウェイ式ドリルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種のスローアウェイ式ドリルの一例として、例えば特許文献1に開示されているように、ドリル本体の先端面に開口する凹溝状のチップ取付座の底面に丸孔を形成する一方、このチップ取付座に固定されて装着される略平板状のチップの後端面に上記の丸孔に嵌挿可能な軸部を設けていて、この軸部を丸孔に嵌挿するとともに、軸部に形成された切欠部に丸孔の内周から出沒する係合部材に係合させることによって、チップをチップ取付座に固定して装着するようにしたものがある。

【0003】

このようなスローアウェイ式ドリルでは、チップの軸部をチップ取付座の丸孔に嵌挿するだけでチップの装着が可能となっているので、チップの交換作業を容易に行えるという利点を有しているが、チップとドリル本体との接続が軸部を介して行われるのみであるため、ドリル本体に対するチップの位置合わせ（心出し）精度が不十分となって、ワークに対するドリルの加工精度に悪影響を及ぼすおそれがあった。

【特許文献1】特開平11-197923号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本出願人は、特願2002-330575号の出願明細書に示すようなスローアウェイ式ドリルを提案している。

このスローアウェイ式ドリルは、図15に示すように、軸線O回りに回転されるドリル本体1の外周に一对の切屑排出溝2、2が形成され、ドリル本体1の先端部に一对の切屑排出溝2、2に連通するとともにドリル本体1の先端面3に開口する凹溝状のチップ取付座4が形成されている。

【0005】

また、チップ取付座4には、先端に一对の切刃が形成された略平板状のチップ本体5を有するチップが、チップ本体5の一对の外側面5A、5Aをチップ取付座4の一对の内側面4A、4Aにそれぞれ対向配置させるとともにチップ本体5の一对の外側面5A、5Aにおけるドリル回転方向T前方側を向く部分である一对のすくい面5B、5Bを一对の切屑排出溝2、2内にそれぞれ開放させた状態で、チップ取付座4を斜めに交差するようにドリル本体1の先端部にねじ込まれるクランプボルト（その中心線Lのみを示す）でチップ取付座4の一对の内側面4A、4Aが互いに近づけられることによって、固定されて装着されている。

【0006】

そして、チップ取付座4の内側面4A、4Aにおけるドリル回転方向T前方側を向く部分に、軸線O方向に沿って延びるガイド溝6が形成されているとともに、チップ本体5の外側面5Aにおけるドリル回転方向T後方側を向く部分に、ガイド溝6に噛合可能な凸部7が形成されていて、これらガイド溝6と凸部7とが互いに噛合させられていることにより、ドリル本体1に対するチップの位置合わせ精度を向上することが可能となっている。

【0007】

しかしながら、図15に示したようなスローアウェイ式ドリルでは、チップ取付座4に装着されるチップのチップ本体5が、その一对の外側面5A、5Aにおけるドリル回転方向T前方側を向く部分である一对のすくい面5B、5Bを一对の切屑排出溝2、2内にそ

れぞれ開放させた状態となっている。

そのため、クランプボルトによって互いに近づけられるチップ取付座 4 の一対の内側面 4 A、4 A でチップ本体 5 の一対の外側面 5 A、5 A を押圧して、チップをチップ取付座 4 に固定して装着したときには、上記のようにチップ本体 5 の一対のすくい面 5 B、5 B が開放されていることから、どうしてもチップ本体 5 がドリル回転方向 T 前方側に向けて軸線 O 回りに回転させられるように（図 15 中の白抜き矢印で示すように）せり出してしまうという問題があった。

【0008】

したがって、チップ本体 5 の一対の外側面 5 A、5 A におけるドリル回転方向 T 後方側を向く部分が、チップ取付座 4 の一対の内側面 4 A、4 A におけるドリル回転方向 T 前方側を向く部分に対して密着しにくくなるので、チップをチップ取付座 4 に対して強固に固定することができなくなってしまうばかりか、上記のように凸部 7 とガイド溝 6 とを互いに噛み合わせるような構成を採用したとしても、ドリル本体 1 に対するチップの位置合わせ精度を向上する効果が十分に得られなくなってしまうのであった。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、ドリル本体の先端面に開口する凹溝状のチップ取付座に対して、クランプボルトによってチップを強固に固定して装着することができるスローアウェイ式ドリルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、軸線回りに回転されるドリル本体の外周に一対の切屑排出溝が形成され、前記ドリル本体の先端部に前記一対の切屑排出溝に連通するとともに前記ドリル本体の先端面に開口する凹溝状のチップ取付座が形成されており、前記チップ取付座には、先端に一対の切刃が形成された略平板状のチップ本体を有するチップが、前記チップ本体の一対の外側面を前記チップ取付座の一対の内側面にそれぞれ対向配置させるとともに前記チップ本体の一対の外側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分である一対のすくい面を前記一対の切屑排出溝内にそれぞれ開放させた状態で、前記チップ取付座を交差するように前記ドリル本体の先端部にねじ込まれるクランプボルトで前記チップ取付座の一対の内側面が互いに近づけられることによって、固定されて装着されるスローアウェイ式ドリルであって、前記チップ取付座の内側面に、前記チップ本体の外側面には接触しない凹部が形成されていることにより、前記クランプボルトの中心線よりもドリル回転方向後方側に位置するように前記凹部に隣接して、前記クランプボルトをねじ込んだときに前記チップ本体をドリル回転方向後方側に向けて前記軸線回りに回転させるように前記チップ本体の外側面を押圧する押圧部が残存させられていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0011】

このような本発明によれば、クランプボルトによって互いに近づけられるチップ取付座の一対の内側面でチップ本体の一対の外側面を押圧して、チップをチップ取付座に固定して装着したときには、上記の凹部が形成されていることによってチップ取付座の内側面に設けられた押圧部が、チップ本体をドリル回転方向後方側に向けて軸線回りに回転させるようにチップ本体の外側面を押圧するようになっている。

したがって、チップ本体の一対のすくい面が一対の切屑排出溝内にそれぞれ開放させられた状態であったとしても、チップ取付座に装着されたチップのチップ本体がドリル回転方向前方側に向けて軸線回りに回転させられるようにせり出してしまうようなことがなくなり、このチップ本体の一対の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分をチップ取付座の一対の内側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分に対して確実に密着させて、チップをチップ取付座に対して強固に固定して装着することが可能となる。

【0012】

また、本発明においては、前記チップ取付座の内側面におけるドリル回転方向前方側を

向く部分に、前記軸線方向に沿って延びるガイド溝が形成されているとともに、前記チップ本体の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分に、前記ガイド溝に噛合可能な凸部が形成されていて、これらガイド溝と凸部とが互いに噛合させられていることが好ましい。

このような構成とすると、互いに噛合させられるチップ本体の凸部とチップ取付座のガイド溝とでセレーション構造を構成できるのに加え、上記のようにチップ本体の一对の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分とチップ取付座の一对の内側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分とが確実に密着することから、これらの部分に形成された凸部とガイド溝とを隙間なく確実に密着させることができ、ドリル本体に対するチップの位置合わせ精度を十分に向上させることが可能となる。

【0013】

また、本発明においては、前記チップ本体における前記チップ取付座に受けられる領域には、前記先端側から後端側に向かうにつれて厚み方向外側に張り出す傾斜部が形成されていることが好ましい。

このような構成とすると、チップ取付座によって二分されるドリル本体の先端部が、クランプボルトの締付け力によって内側に押し付けられるように弾性変形させられ、チップ取付座に設けられるチップ本体の外側面を挟み込む。

チップ本体の外側面においてチップ取付座に受けられる領域には、先端側から後端側に向かうにつれて厚み方向外側に張り出す傾斜部が設けられているので、チップ取付座は、先端側が後端側よりも内側にせり出した状態となる。

すなわち、この状態では、チップ取付座は、チップ本体の外側面に設けられる傾斜部に沿った形状に弾性変形して、側面視で先細りとなる凹溝状となり、これによってチップ本体のドリル本体先端側への移動が規制されるので、ドリル本体からのチップ本体の脱落が確実に防止される。

【0014】

このとき、前記チップ取付座の内側面におけるドリル回転方向前方側を向く部分に、前記軸線方向に沿って延びるガイド溝が形成されており、前記チップ本体の外側面におけるドリル回転方向後方側を向く部分に、前記ガイド溝に噛合可能な凸部が形成されているとともに、これら凸部の稜線同士の間位置する領域に前記傾斜部が形成されており、前記ガイド溝と前記凸部とが互いに噛合させられることによって前記傾斜部と前記ガイド溝の底部同士の間位置する領域とが互いに噛合させられていることが好ましい。

【0015】

さらに、このとき、前記傾斜部の勾配は、 $0^{\circ} 01' \sim 3^{\circ}$ とされていることが好ましい。

この勾配が $0^{\circ} 01'$ よりも小さいと、ドリル本体の先端部の変形量が少なくなり、チップ本体を保持する力が不十分になってしまう。一方、この勾配が 3° を超えると、傾斜部の傾斜がきつすぎて、ドリル本体の変形が追いつかず、ドリル本体とチップ本体との密着が不十分となり、チップ本体の保持力が低下してしまう。このため、この勾配は、 $0^{\circ} 01'$ から 3° の範囲内とする事が好ましい。

【0016】

また、本発明においては、前記チップ取付座における前記軸線方向の先端側を向く底面に、前記軸線方向の後端側に向かって延びるスリットが切り込まれていて、前記軸線方向の先端側から見たときに、前記スリットが、前記チップ取付座で二分される前記ドリル本体の先端部のうち、前記クランプボルトの頭部で押圧される一方よりも、前記クランプボルトの軸部がねじ込まれる他方に近づくようにずれて配置されていることが好ましい。

このような構成とすると、まず、チップ取付座の底面から後端側に向かって延びるスリットが切り込まれていることにより、チップ取付座で二分されるドリル本体の先端部が、チップ取付座の一对の内側面が互いに近づくように弾性変形させられるときに、これら二分されたドリル本体の先端部のそれぞれの撓み量を大きくして、チップ取付座の一对の内側面でチップの一对の外側面を押圧するときの押圧力を大きく確保することができる。

そして、このスリットが、チップ取付座で二分されるドリル本体の先端部のうち、クランプボルトの頭部で押圧される一方よりも、クランプボルトの軸部がねじ込まれる他方に近づくようにずれて配置されていることにより、スリットを挟んで両側に位置するドリル本体の断面積の違いが生じるので、クランプボルトの頭部で押圧される一方の先端部が、クランプボルトの軸部がねじ込まれる他方の先端部よりも撓みにくくなる。

したがって、クランプボルトの頭部で押圧されて撓みの大きくなりがちな一方の先端部の撓みと、クランプボルトの軸部がねじ込まれて撓みの小さくなりがちな他方の先端部の撓みとを、互いに略同量に設定しやすく、二分されたドリル本体のそれぞれに位置させられているチップ取付座の一对の内側面によって、チップ本体の一对の外側面を押圧するときの押圧力を互いに均一なものとすることができ、チップ本体の強固なクランプ（固定）が可能となるとともに、切刃振れ精度を良好に保つことができる。

このとき、前記軸線方向の先端側から見たときに、前記スリットの延在方向と前記クランプボルトの延在方向との交差角が、 $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ の範囲に設定されていることが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を添付した図面を参照しながら説明する。

本実施形態によるスローアウェイ式ドリルのドリル本体10は、その後端側部分であるシャンク部（図示略）に対して先端側部分が一段縮径するような、軸線O回りに回転される軸線Oを中心とした略多段円柱状をなしている。

ドリル本体10の先端側部分の外周には、ドリル本体10の先端面11に開口する一对の切屑排出溝12、12が、軸線Oを挟んで互いに反対側に、軸線O方向の後端側に向かってにしたがいドリル回転方向T後方側にねじれるように螺旋状に形成されている。

【0018】

また、ドリル本体10の先端部13には、ドリル本体10の先端面11に開口して後端側に凹むような凹溝状のチップ取付座14が、軸線Oに対する（軸線Oを通る）直径方向に延びるように形成されている。

このチップ取付座14は、軸線O方向の先端側を向いて軸線Oに直交する底面14Aと、底面14Aから屹立するとともに、互いに平行かつ軸線Oに平行で、ドリル本体10の先端面11に交差する一对の内側面14B、14Bとを備えており、底面14Aと内側面14B、14Bとに沿った側面視で、図3に示すように、ドリル本体10の先端面11に向かって「コ」字状に開口するようになっている。

ここで、一对の内側面14B、14Bは、チップ本体30が装着されていない状態では互いに略平行とされている。

【0019】

詳述すると、チップ取付座14は、ドリル本体10の先端部13において、切屑排出溝12、12の先端側におけるドリル回転方向T前方側を向く壁面同士の間が、軸線Oに対する（軸線Oを通る）直径方向に切り欠かれるようにして形成されたものであり、その延在方向M（上記の軸線Oに対する直径方向）の両端側部分において、切屑排出溝12、12にそれぞれ連通させられている。

【0020】

つまり、軸線Oに対する直径方向に延びるチップ取付座14において、底面14Aは、延在方向Mの両端側に位置する一对の外周側端部がそれぞれドリル本体10の外周面に交差しているのに対し、一对の内側面14B、14Bのそれぞれは、延在方向Mの両端側に位置する一对の外周側端部のうち、ドリル回転方向T前方側に向けられた部分に位置する一方の外周側端部のみがドリル本体10の外周面に交差し、他方の外周側端部がドリル本体10の外周面に達することなく切屑排出溝12におけるドリル回転方向T後方側を向く壁面に交差しているのである。

【0021】

また、このような凹溝状のチップ取付座14がドリル本体10の先端部13に形成され

ることによって、ドリル本体 10 の先端部 13 は、第一先端部 13 A と第二先端部 13 B とに二分されることとなり、これら第一先端部 13 A と第二先端部 13 B との間には、チップ取付座 14 における底面 14 A が位置させられ、かつ、第一先端部 13 A 側には、チップ取付座 14 における一对の内側面 14 B、14 B のうち的一方が、第二先端部 13 B 側には、一对の内側面 14 B、14 B のうち他方が位置させられた状態となる。

【0022】

さらに、ドリル本体 10 の先端部 13 には、図 3 及び図 5 に示すように、後述するクランプボルト 40 をねじ込むために、チップ取付座 14 を交差して軸線 O に対する直径方向に延びるような挿通孔 20 が設けられており、この挿通孔 20 は、先端部 13 を貫通することによって、その延在方向 L の外周側端部がそれぞれ第一先端部 13 A の外周面と第二先端部 13 B の外周面とに開口させられている。

【0023】

なお、挿通孔 20 は、チップ取付座 14 と同じく、軸線 O に対する直径方向に延びるように形成されているのであるが、その延在方向 L は、軸線 O 方向の先端側から見て図 5 に示すように、チップ取付座 14 の延在方向 M に直交する方向であるチップ取付座 14 の幅方向 N と平行になるのではなく、このチップ取付座 14 の幅方向 N に対して斜めに傾斜するようになっている。

とくに、挿通孔 20 の延在方向 L は、軸線 O 方向の先端側から見て図 5 に示すように、軸線 O を通るチップ取付座 14 の幅方向 N と平行の状態から、ドリル回転方向 T 前方側に向かって角度 α ($0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$) だけ回転移動させられた状態となるように形成されている（挿通孔 20 の延在方向 L とチップ取付座 14 の幅方向 N とのなす交差角 α が $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ の範囲に設定されている）。

【0024】

挿通孔 20 において、第一先端部 13 A 内に位置する部分は、第一先端部 13 A の外周面から一定の内径で延在方向 L の内側（軸線 O に対する直径方向の内周側）に向かって一段凹むように延びる凹所 21 と、この凹所 21 に連なり、凹所 21 の内径よりも一段小さい一定の内径で延在方向 L の内側に向かって延びてチップ取付座 14 の内側面 14 B に開口する孔部 22 とから構成されており、凹所 21 における孔部 22 との接続部分は、凹所 21 の内径が延在方向 L の内側に向かうにしたがい漸次縮径していくようなテーパ面 21 A とされている。

【0025】

一方、挿通孔 20 において、第二先端部 13 B 内に位置する部分は、第二先端部 13 B の外周面から一定の内径で延在方向 L の内側（軸線 O に対する直径方向の内周側）に向かって一段凹むように延びてチップ取付座 14 の内側面 14 B に開口する雌ねじ部 23 とされている（挿通孔 20 において、第二先端部 13 B 内に位置する部分は、第二先端部 13 B の外周面には開口しない止まり穴状とされていてもよい）。

【0026】

そして、本実施形態では、チップ取付座 14 における軸線 O 方向の先端側を向く底面 14 A に、軸線 O 方向の後端側に向かって延びるスリット 17 が、軸線 O と平行になるように切り込まれている。

このスリット 17 は、その延在方向 K（軸線 O 方向の先端側から見たときに、スリット 17 が延びる方向）の両端側部分において、切屑排出溝 12、12 の壁面に交差して、これら切屑排出溝 12、12 に連通させられている。

【0027】

また、スリット 17 は、軸線 O 方向の先端側から見て図 5 に示すように、軸線 O に対する直径方向に延びているのではなく、第一先端部 13 A よりも第二先端部 13 B に近づくように、軸線 O からズレ量 X だけずれて配置されている、つまり、スリット 17 の幅方向中央部を通るスリット 17 の延在方向 K と軸線 O との間の距離がズレ量 X となっているのである。

同じく、軸線 O 方向の先端側から見て図 5 に示すように、スリット 17 の延在方向 K と

挿通孔 20 の延在方向 L (この挿通孔 20 に挿通される後述するクランプボルト 40 の延在方向) とのなす交差角が約 90° に設定されている。

【0028】

さらに、スリット 17 の底部 17A は、このスリット 17 を構成する互いに対向した一对の壁面同士が滑らかに接続されるような、軸線 O 方向の後端側に向かって凹となる断面半円弧状をなしている。

加えて、スリット 17 の深さ Y1 (スリット 17 におけるチップ取付座 14 の底面 14A への開口部からスリット 17 における底部 17A の最底までの、軸線 O 方向に沿った長さ) は、3mm~15mm の範囲に設定され、スリット 17 の幅 Y2 (スリット 17 を構成する互いに対向した一对の壁面同士の間の、スリット 17 の延在方向 K に直交する方向に沿った長さ) は、0.1mm~1mm の範囲に設定されている。

【0029】

ここで、ドリル本体 10 の先端面 11 には、この先端面 11 と切屑排出溝 12、12 におけるドリル回転方向 T 後方側を向く壁面との交差稜線部分が切り欠かれるようにして、後述するチップ本体 30 のシンニング面 31A と連続する本体側シンニング面 11A、11A が形成されており、ドリル本体 10 の先端面 11 に交差するチップ取付座 14 における一对の内側面 14B、14B は、これら本体側シンニング面 11A、11A にも交差するようになっている。

【0030】

そして、チップ取付座 14 における一对の内側面 14B、14B のそれぞれには、軸線 O 方向に沿って延びる複数のガイド溝 15…が、軸線 O に直交する方向に所定間隔で配列されるように形成されているのであるが、これら一对の内側面 14B、14B のそれぞれにおいて、本体側シンニング面 11A、11A の (軸線 O 方向の) 後端側に連なる部分 (先端側が本体側シンニング面 11A、11A に交差する部分) は、上記のガイド溝 15…が形成されないで、平坦面状 (厳密には後述する凹部 50 が形成されていることによって多段平坦面状) をなすようになっている。

【0031】

すなわち、チップ取付座 14 における一对の内側面 14B、14B のそれぞれには、一对の外周側端部のうちの切屑排出溝 12 の壁面に交差する他方の外周側端部を含んで (軸線 O 近傍に位置する) 本体側シンニング面 11A の後端側に連なる部分を除く部分、つまり、一对の外周側端部のうちのドリル本体 10 の外周面に交差する一方の外周側端部を含んでドリル回転方向 T 前方側に向けられた部分に、上記のガイド溝 15…が複数配列されて形成されているのである。

【0032】

そのため、ドリル本体 10 を軸線 O 方向の先端側から見た先端面視では、図 2 に示すように、一对の内側面 14B、14B と本体側シンニング面 11A、11A との交差稜線部が、それぞれ直線状 (厳密には後述する凹部 50 が形成されていることによって多段直線状) をなし、かつ、一对の内側面 14B、14B と本体側シンニング面 11A、11A を除いた先端面 11 との交差稜線部が、複数のガイド溝 15…の形状が反映されてそれぞれ波形状をなしている。

【0033】

さらに、本実施形態において、チップ取付座 14 における一对の内側面 14B、14B のそれぞれには、一对の外周側端部のうちの切屑排出溝 12 の壁面に交差する他方の外周側端部寄りの部分に、上記の複数のガイド溝 15…が形成された部分 (内側面 14 におけるドリル回転方向 T 前方側を向く部分) に対してチップ取付座 14 の延在方向 M で隣接するようにして、各内側面 14B の一部分が所定の一定深さ分だけ凹まされてなる凹部 50 が形成されている。

【0034】

凹部 50 は、一对の内側面 14B、14B のそれぞれにおいて、その一对の外周側端部のうちの切屑排出溝 12 の壁面に交差する他方の外周側端部には達しないように形成され

ているため、この内側面 14 B には、上記他方の外周側端部に連なっている部分が、後述するチップ本体 30 の外側面 34 を押圧するための押圧部 51 として残存させられている。

【0035】

つまり、チップ取付座 14 における一对の内側面 14 B、14 B のそれぞれには、チップ取付座 14 の延在方向 M において凹部 50 を介してその両側に複数のガイド溝 15…と押圧部 51 とが隣接するように配置されており、各内側面 14 B において複数のガイド溝 15…及び凹部 50 が形成されていない部分が押圧部 51 とされているのである。

ここで、軸線 O 方向の先端側から見て、押圧部 51 におけるチップ取付座 14 の延在方向 M に沿った長さは、例えば 1 mm 程度に設定されている。

【0036】

このとき、上記の押圧部 51 は、軸線 O 方向の先端側から見て図 2 に示すように、その全域が挿通孔 20 の延在方向 L（後述するクランプボルト 40 の中心線 L）よりもドリル回転方向 T 後方側に位置させられるようにして、凹部 50 に隣接させられており、とくに本実施形態では、押圧部 51 は、その全域が軸線 O を通るチップ取付座 14 の幅方向 N によりドリル回転方向 T 後方側に位置させられるようにして、凹部 50 に隣接させられている。

【0037】

なお、ドリル本体 10 の先端部 13 には、一对の切屑排出溝 12、12 間に画成されたドリル本体 10 の外周面が切り欠かれることによって、ドリル本体 10 の後端から軸線 O に沿って延びて途中で分岐したクーラント穴が開くクーラント吐出部 16、16 が形成されており、穴明け加工の際には、これらのクーラント吐出部 16、16 を通して切削部位にクーラントが供給される。

【0038】

一方、このようなチップ取付座 14 に固定されて装着されるチップのチップ本体 30 は、超硬合金等の硬質材料により、図 6 に示すような概略偏五角形の略平板状に形成されたものであり、その略中央部から後端面 32 までの部分が、チップ本体 30 の厚み方向に対して斜めに交差するように切り欠かれることによって、後述するクランプボルト 40 が挿入される切欠部 33 が形成されている。

【0039】

また、チップ本体 30 の先端面 31 は、チップがチップ取付座 14 に装着された状態で、軸線 O から外周側に向かうにしたがい漸次後退する二等辺三角形状（V 字状）をなすように形成されているとともに、この先端面 31 と、チップ本体 30 の一对の外側面 34、34 において、ドリル回転方向 T 前方側を向いてすくい面 34 A、34 A とされる部分との交差稜線部に、それぞれ切刃 35、35 が形成されている。

【0040】

ここで、チップ本体 30 の先端面 31 には、チップ装着状態において、この先端面 31 の中心に位置する軸線 O 近傍から、一对の外側面 34、34 のそれぞれにおいてすくい面 34 A とこれ以外の部分とが交差する付近までの部分が切り欠かれることによって、軸線 O を挟んで互いに反対側に位置する一对のシンニング面 31 A、31 A が形成されている。

これにより、一对のシンニング面 31 A、31 A と先端面 31 との交差稜線部に形成されたシンニング切刃部 35 A、35 A が、切刃 35、35 の内周端に接続された部分から、先端面 31 の中心に位置する軸線 O に向けて延びるように配置されている。

【0041】

そして、一对の外側面 34、34 におけるすくい面 34 A、34 A 以外の部分のそれぞれには、チップ装着状態で軸線 O 方向に沿って延びる複数の凸部 36…が、軸線 O に直交する方向に所定間隔で配列されるように形成されているのであるが、これら一对の外側面 34、34 におけるすくい面 34 A、34 A 以外の部分のそれぞれにおいて、シンニング面 31 A、31 A の（軸線 O 方向の）後端側に連なる部分（先端側がシンニング面 31 A

、31Aに交差する部分)は、上記の凸部36…が形成されないで、平坦面状をなすようになっている。

【0042】

すなわち、チップ本体30の一对の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分のそれぞれには、チップ装着状態で、(軸線O近傍に位置する)シンニング面31Aの後端側に連なる部分を除く部分、つまり、ドリル回転方向T前方側に向けられるすくい面34Aと反対側に位置してドリル回転方向T後方側に向けられる部分に、上記の凸部36…が複数配列されて形成されているのである。

【0043】

そのため、チップ装着状態で、チップ本体30を軸線O方向の先端側から見た先端面視では、図7に示すように、一对の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分とシンニング面31A、31Aとの交差稜線部が、それぞれ直線状をなし、かつ、一对の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分とシンニング面31A、31Aを除いた先端面31との交差稜線部が、複数の凸部36…の形状が反映されてそれぞれ波形状をなしている。

【0044】

そして、このチップ本体30において、チップ取付座14に受けられる領域(本実施形態では凸部36…が形成されている領域)には、図8に示すように、軸線O方向の先端側から後端側に向かうにつれて厚み方向外側に張り出す傾斜部37が設けられている。本実施形態では、これら凸部36…の稜線同士の間位置する領域に傾斜部37が形成されており、凸部36…の稜線に位置する領域は一对の外側面34、34同士で互いに略平行とされている。また、この傾斜部37の勾配は、 $0^{\circ}01'$ から 3° とされている。

【0045】

このような構成とされたチップ本体30は、ドリル本体10の先端部に形成された凹溝状のチップ取付座14に対し、チップ本体30の厚み方向がチップ取付座14の幅方向N(チップ取付座14の延在方向Mに直交する方向)に対して平行となる状態で、軸線O方向の後端側へ向かってスライドさせられることによって挿入される。

また、このチップ本体30の挿入は、チップ取付座14の内側面14B、14Bに形成されたガイド溝15…に、チップ本体30の外側面34、34に形成された凸部36…を嚙合させつつ行われる。

【0046】

これにより、チップ本体30の後端面32が、チップ取付座14の底面14Aに対向配置させられて互いに密着させられ、かつ、チップ本体30の外側面34、34におけるすくい面34A、34Aが、それぞれ切屑排出溝12、12内に開放されてドリル回転方向T前方側に向けられるとともに、チップ本体30の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分が、それぞれチップ取付座14の内側面14B、14Bに対向配置させられる。

【0047】

このとき、チップ本体30の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分のうちで、ドリル回転方向T後方側を向いて複数の凸部36…が形成された部分は、チップ取付座14の内側面14B、14Bのうちで、ドリル回転方向T前方側を向いて複数のガイド溝15…が形成された部分と、それぞれ対向配置させられ、凸部36…とガイド溝15…とが互いに嚙合させられた状態(凸部36…の稜線同士の間位置する領域に形成された傾斜部37とガイド溝15…の底部同士の間位置する領域とが互いに嚙合させられた状態)となっている。

【0048】

さらに、このとき、チップ本体30の外側面34、34におけるすくい面34A、34A以外の部分のうちで、シンニング面31A、31Aの後端側に連なる平坦面状の部分は、チップ取付座14の内側面14B、14Bのうちで、本体側シンニング面11A、11Aの後端側に連なる平坦面状の部分と、それぞれ対向配置させられ、これら平坦面状の部

分の先端側に連なるシンニング面 31A, 31A と本体側シンニング面 11A, 11A とが連続した状態となっている。

【0049】

そして、ドリル本体 10 の先端部 13 に設けられて、チップ取付座 14 をその幅方向 N に対して斜めに傾斜するように交差した挿通孔 20 に対し、クランプボルト 40 が、チップ取付座 14 に挿入されたチップ本体 30 の切欠部 33 を貫通するようにして、挿通孔 20 における第一先端部 13A の外周面への開口部から挿通される。

【0050】

クランプボルト 40 は、その後端に位置して一定の外径を有する略円柱状をなす頭部 41 と、この頭部 41 の先端側に連なり、頭部 41 の外径よりも一段小さい一定の外径を有する略円柱状をなして先端側一部分が雄ねじ部 43 とされる軸部 42 とから構成された略多段円柱状をなすものであり、頭部 41 における軸部 42 との接続部分は、頭部 41 の外径が先端側に向かうにしたがい漸次縮径していくようなテーパ面 41A とされている。

【0051】

このクランプボルト 40 が、上記のようにして挿通孔 20 に挿通され、クランプボルト 40 の軸部 42 における雄ねじ部 43 が挿通孔 20 における雌ねじ部 23 にねじ込まれると、頭部 41 が挿通孔 20 における凹所 21 内に収容されるとともに、頭部 41 におけるテーパ面 41A と凹所 21 におけるテーパ面 21A とが互いに対向配置された状態となる。

そのまま、クランプボルト 40 の軸部 42 における雄ねじ部 43 を、挿通孔 20 における雌ねじ部 23 にねじ込んでいくことにより、クランプボルト 40 の頭部 41 におけるテーパ面 41A が、挿通孔 20 の凹所 21 におけるテーパ面 21A に密着して、このテーパ面 21A を挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向けて押し付けるような力を作用させ、かつ、クランプボルト 40 の軸部 42 における雄ねじ部 42 が、挿通孔 20 の雌ねじ部 23 にねじ込まれて、この雌ねじ部 23 を挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向けて引っ張るような力を作用させるのである。

【0052】

したがって、挿通孔 20 における凹所 21 が内部に形成された第一先端部 13A は、図 4 中矢印 1 で示すように、挿通孔 20 における雌ねじ部 23 が内部に形成された第二先端部 13B は、図 4 中矢印 2 で示すように、それぞれ、挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向かって互いに近づくように弾性変形させられ、これにともない、第一先端部 13A 側に位置するチップ取付座 14 の内側面 14B と第二先端部 13B 側に位置するチップ取付座 14 の内側面 14B とが互いに近づけられ、チップ取付座 14 の一対の外側面 14B, 14B がチップ本体 30 の一対の外側面 34, 34 をそれぞれ強固に押圧した状態となる。

【0053】

ここで、本実施形態では、チップ取付座 14 の一対の内側面 14B, 14B のそれぞれに上述したような凹部 50, 50 が設けられているため、これらの凹部 50, 50 がチップ本体 30 の外側面 34, 34 には接触しないようになっており、その代わりに、凹部 50, 50 に隣接する押圧部 51, 51 がチップ本体 30 の外側面 34, 34 に接触する。

【0054】

押圧部 51, 51 は、上述したように、軸線 O 方向の先端側から見たときに、クランプボルト 40 の中心線 L (挿通孔 20 の延在方向 L) よりもドリル回転方向 T 後方側に位置するように配置されていることから、これらの押圧部 51, 51 がチップ本体 30 の外側面 34, 34 を押圧すると、チップ取付座 14 に挿入されたチップ本体 30 は、ドリル回転方向 T 後方側に向けて軸線 O 回りに回転させられるような (図 2 中の白抜き矢印で示すような) 力を受けることとなる。

【0055】

また、チップ本体 30 の外側面 34 においてチップ取付座 14 に受けられる領域には、先端側から後端側に向かうにつれて厚み方向外側に張り出す傾斜部 37 が設けられているので、チップ取付座 14 は、図 4 に示すように、先端側が後端側よりも内側にせり出した

状態となる。

すなわち、この状態では、チップ取付座 14 は、チップ本体 30 の外側面 34 に設けられる傾斜部 37 に沿った形状に弾性変形して、側面視で先細りとなる凹溝状となる。

【0056】

これにより、チップ本体 30 の一対の外側面 34、34 におけるドリル回転方向 T 前方側を向く部分に形成された複数の凸部 36…と、チップ取付座 14 の一対の外側面 14B、14B におけるドリル回転方向 T 後方側を向く部分に形成された複数のガイド溝 15…とが強固に密着させられた状態（複数の凸部 36…の稜線同士の上に位置する領域に形成された傾斜部 37 と、複数のガイド溝 15…の底部同士の上に位置する領域とが互いに噛み合わせられた状態）となり、チップがチップ取付座 14 に対して固定されて装着されるのである。

【0057】

以上説明したように、本実施形態のスローアウェイ式ドリルによれば、クランプボルト 40 によって互いに近づけられるチップ取付座 14 の一対の内側面 14B、14B でチップ本体 30 の一対の外側面 34、34 を押圧して、チップをチップ取付座 14 に固定して装着したときには、上記のような凹部 50、50 が形成されていることにより、チップ取付座 14 の内側面 14B、14B に設けられた押圧部 51、51 が、チップ本体 30 をドリル回転方向 T 後方側に向けて軸線 O 回りに回転させるようにチップ本体 30 の外側面 34、34 を押圧するようになっている。

【0058】

したがって、チップ本体 30 の一対のすくい面 34A、34A が一対の切屑排出溝 12、12 内にそれぞれ開放させられた状態であったとしても、チップ取付座 14 に装着されたチップのチップ本体 30 が従来のようにドリル回転 T 方向前方側に向けて軸線 O 回りに回転させられるようにせり出してしまうようなことがなくなるので、このチップ本体 30 の一対の外側面 34、34 におけるドリル回転方向 T 後方側を向く部分をチップ取付座 14 の一対の内側面 14B、14B におけるドリル回転方向 T 前方側を向く部分に確実に密着させて、チップをチップ取付座 14 に対して強固に固定して装着することができる。

【0059】

また、本実施形態のスローアウェイ式ドリルでは、クランプボルト 40 を締め付けることで、チップ取付座 14 は、チップ本体 30 の外側面 34 に設けられる傾斜部 37 に沿った形状に弾性変形して、側面視で先細りとなる凹溝状となり、これによって、チップ本体 30 のドリル本体 10 先端側への移動が規制され、ドリル本体 10 からのチップ本体 30 の脱落が確実に防止される。

【0060】

ここで、このチップ本体 30 において、傾斜部 37 の勾配が $0^{\circ} 01'$ よりも小さいと、ドリル本体 10 の先端部の変形量が少なくなり、チップ本体 30 を保持する力が不十分になってしまう。一方、この勾配が 3° を超えると、傾斜部 37 の傾斜がきつすぎて、ドリル本体 10 の変形が追いつかず、ドリル本体 10 とチップ本体 30 との密着が不十分となり、チップ本体 30 の保持力が低下してしまう。このため、この勾配は、 $0^{\circ} 01'$ から 3° の範囲内（より好ましくは $1/100$ から $2/100$ の範囲内）とする事が好ましい。

【0061】

なお、このようなチップ本体 30 において、凸部 36…は、チップ本体 30 の一対の外側面 34、34 に対して研削加工等によって溝を形成してこのときに削り残された領域によって構成されるものである。そして、これらの凸部 36…間に形成される傾斜部 37 は、凸部 36…を形成する研削加工の際に、単に研削工具を外側面 34 に対して所望の傾斜で移動させるだけで、容易に形成することができる。

【0062】

さらに、本実施形態のスローアウェイ式ドリルでは、チップ取付座 14 の底面 14A にスリット 17 が切り込まれているため、チップ取付座 14 の一対の内側面 14B、14B

が互いに近づくように、クランプボルト 40 でドリル本体 10 の第一先端部 13 A と第二先端部 13 B とが弾性変形させられるときには、このスリット 17 の底部 17 A が、これら第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B の弾性変形時の支点となる。

そのため、スリット 17 を切り込んでいない場合と比較して、第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B が弾性変形するときの支点が、軸線 O 方向の後端側へずらされるのであり、これら第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B の撓み量を十分に大きく確保して、チップ取付座 14 の内側面 14 B、14 B でチップ本体 30 の外側面 34、34 を押圧するときの押圧力を高めることができる。

【0063】

また、スリット 17 は、その延在方向 K が、挿通孔 20 の延在方向 L (クランプボルト 40 の延在方向) に対して約 90° の交差角をもって交差するようになっていることから、クランプボルト 40 で第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B をそれぞれ挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向かって弾性変形させるときに、これら第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B が弾性変形しやすくなり、チップ取付座 14 の内側面 14 B、14 B でチップ本体 30 の外側面 34、34 を押圧するときの押圧力がより高められる。

【0064】

また、スリット 17 の底部 17 A が、軸線 O 方向の後端側に向かって凹となる断面半円弧状とされているから、クランプボルト 40 で第一先端部 13 A 及び第二先端部 13 B が弾性変形させられたときに生じる応力集中を緩和することが可能となっている。

なお、応力集中を緩和することのできるスリット 17 の底部 17 A の形状としては、このような断面半円弧状をなすようなものに限定されず、例えば、図 9 (a) に示すように、スリット 17 の幅 Y2 よりも大きい幅 (スリット 17 の延在方向 K に直交する方向に沿った長さ) を有する断面円形状をなす底部 17 A や、図 9 (b) に示すように、同じくスリット 17 の幅 Y2 よりも大きい幅を有する断面長円形状の底部 17 A など種々のものが考えられるが、いずれの場合にも、その底部 17 A の幅が、5 mm 以下に設定されていることが好ましい。

【0065】

さらに、スリット 17 の深さ Y1 を 3 mm ~ 15 mm の範囲に設定し、スリット 17 の幅 Y2 を 0.1 mm ~ 1 mm の範囲に設定して、適切な形状のスリット 17 を形成したことから、第一先端部 13 A と第二先端部 13 B との撓み量をそれぞれ大きくして、チップ取付座 14 の内側面 14 B、14 B でチップ本体 30 の外側面 34、34 を押圧するときの押圧力を十分に高めることが可能でありながらも、ドリル本体 10 の剛性を損ねてしまうといった不具合が生じない。

【0066】

そして、本実施形態では、スリット 17 が、軸線 O 方向の先端側から見て、第一先端部 13 A よりも第二先端部 13 B に近づくように、軸線 O からズレ量 X だけずれて配置されており、このスリット 17 を挟んで両側に位置するドリル本体 10 の軸線 O に直交する断面での断面積について、第一先端部 13 A 側に位置する部分の方が、第二先端部 13 B 側に位置する部分よりも大きくなっている。

【0067】

したがって、クランプボルト 40 の頭部 41 で押圧されることで、挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向けて押し付けられるように弾性変形させられて、撓みの大きくなりがちな第一先端部 13 A を撓みにくくし、かつ、クランプボルト 40 の雌ねじ部 43 がねじ込まれることで、挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向けて引っ張られるように弾性変形させられて、撓みの小さくなりがちな第二先端部 13 B を撓みやすくなることになり、これら第一先端部 13 A の撓みと第二先端部 13 B の撓みとを、互いに略同量に設定することが可能となる。

【0068】

このため、第一先端部 13 A 側に位置させられたチップ取付座 14 の内側面 14 B と第二先端部 13 B 側に位置させられたチップ取付座 14 の内側面 14 B とにより、チップ本

体30の一对の外側面34, 34を押圧するときの押圧力が互いに均一なものとなり、チップ本体30をチップ取付座14に対して強固に固定(クランプ)して、その切刃振れ精度を高い状態に維持することができる。

【0069】

ここで、上記のスリット17のズレ量Xは、スローアウェイ式ドリルの種々の形状に対応して、第一先端部13Aの撓みと第二先端部13Bの撓みとを、互いに略同量に設定することができるよう適宜調節されるべきものであるが、例えば、スリット17の深さが5mm、幅が0.7mmの場合において、切刃35の外径D(切刃35の軸線O回りの回転軌跡がなす外径)が15mmとなっているときには、ズレ量Xが0.5mm程度に設定されるべきであり、また、切刃35の外径Dが25mmとなっている場合には、ズレ量Xが0.8mm程度に設定されるべきものとなっている。

このスリット17の適切なズレ量Xは、切刃35の外径Dが大きくなるのにしたがって、比例の関係で大きくなっていくものであり、例えば、切刃35の外径Dに対して1%~10%(好ましくは1%~5%)の範囲内でズレ量Xを適宜設定することによって、第一先端部13Aの撓みと第二先端部13Bの撓みとを略同量に設定しやすくなる(上述の例では、スリット17のズレ量Xを、切刃35の外径Dに対して約3%に設定している)。

【0070】

また、本実施形態のスローアウェイ式ドリルでは、チップ取付座14の内側面14B, 14Bに形成された軸線O方向に沿って延びる複数のガイド溝15…に、チップ本体30の外側面34, 34に形成された複数の凸部36…を嚙合させつつ、チップ本体30をチップ取付座14に対して軸線O方向の後端側へ向けてスライドさせて挿入するだけで、チップを容易に装着することが可能となっている。

【0071】

そして、上述のように凸部36…が形成された部分(チップ本体30の一对の外側面34, 34におけるドリル回転方向T後方側を向く部分)とガイド溝15…が形成された部分(チップ取付座14の一对の内側面14B, 14Bにおけるドリル回転方向T前方側を向く部分)とが確実に密着させられることから、これら凸部36…とガイド溝15…とが互いに嚙合させられることによって構成されるセレーション構造に隙間やガタつきが生じてしまうのをなくし、ドリル本体10に対するチップの位置合わせ精度を十分に向上させることができる。

【0072】

加えて、上記のようなセレーション構造を構成したことによって、チップ本体30とチップ取付座14との接触面積を増大させて、このチップ本体30の取付剛性を向上させる効果や、ドリル本体10が軸線O回りに回転させられてワークに穴明け加工を施す際でも、チップ本体30の位置ズレを抑制し、ドリル本体10の回転力を効率よく確実に伝達するという効果を得ることもできる。

【0073】

さらに、本実施形態では、チップ本体30の外側面34, 34においてシンニング面31A, 31Aの後端側に連なる部分が平坦面状をなし、かつ、チップ取付座14の内側面14B, 14Bにおいて本体側シンニング面11A, 11Aの後端側に連なる部分も平坦面状をなしているため、チップ本体30のシンニング面31Aとドリル本体10の本体側シンニング面11Aとの接続部分は、先端面視で直線状をなすこととなり、凸部36…とガイド溝15…とが互いに嚙合されてなる波形状のセレーション構造が、シンニング面31Aと本体側シンニング面11Aとの接続部分に現れることがない。

したがって、穴明け加工の際に、シンニング切刃部35から生成された切屑が、シンニング面31Aから本体側シンニング面11Aを経て流出していく過程でも、これらシンニング面31Aと本体側シンニング面11Aとの接続部分で引っかかるといった現象が生じにくく、ドリル本体10の擦過が助長されたり、切屑排出性が悪化したりすることがない。

【0074】

なお、本実施形態において、チップ取付座 14 における一对の内側面 14B, 14B のそれぞれに形成された凹部 50, 50 は、内側面 14B の一部分が所定の一定深さ分だけ凹まされてなるものであるが、これに限定されることはなく、この凹部 50 は、例えば図 10 に示すように、各内側面 14B の一部分が上記他方の外周側端部に向けて漸次浅くなるように凹まされてなるものであってもよい。

要は、ドリル本体 10 の先端部 13 の剛性を損ねることなく、上述のような押圧部 51 を残存させることができる形状の凹部 50 を、チップ取付座 14 の一对の内側面 14B, 14B のそれぞれに形成しておけばよいのである。

【0075】

また、本実施形態においては、軸線 O 方向の先端側から見て、スリット 17 の延在方向 K と挿通孔 20 の延在方向 L (クランプボルト 40 の延在方向) とのなす交差角が、約 90° に設定されているが、これに限定されることはなく、スリット 17 の延在方向 K と挿通孔 20 の延在方向 L とのなす交差角は、図 11 に示す第一変形例や図 12 に示す第二変形例のように、 $90^\circ \pm 15^\circ$ の範囲内で設定されていけばよい。

【0076】

図 11 に示す第一変形例では、軸線 O 方向の先端側から見たときに、スリット 17 の延在方向 K と挿通孔 20 の延在方向 L (クランプボルト 40 の延在方向) とのなす交差角が 90° となる状態から、スリット 17 の延在方向 K がドリル回転方向 T 前方側に向かって角度 β ($0^\circ < \beta \leq 15^\circ$) だけ回転移動させられた状態となるように、このスリット 17 が形成されている。

【0077】

本第一変形例によれば、クランプボルト 40 で第一先端部 13A 及び第二先端部 13B を弾性変形させると、スリット 17 の延在方向 K が上記のように傾斜しているために、第一先端部 13A は、図 11 中矢印 1 で誇張して示すように、第二先端部 13B は、図 11 中矢印 2 で誇張して示すように、それぞれ、ドリル回転方向 T の前方側に向かって傾斜しつつ挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向かって互いに近づくように弾性変形させられることとなる。

そのため、チップ取付座 14 の内側面 14B, 14B が、チップ本体 30 の外側面 34, 34 を、チップ取付座 14 の幅方向 N に概ね沿って押圧することが可能となり、上記の凸部 36 とガイド溝 15 とを確実にかつ強固に密着させ、チップ本体 30 の切刃振れ精度を良好に保つことができるという効果を得る。

【0078】

図 12 に示す第二変形例では、軸線 O 方向の先端側から見たときに、スリット 17 の延在方向 K と挿通孔 20 の延在方向 L (クランプボルト 40 の延在方向) とのなす交差角が 90° となる状態から、スリット 17 の延在方向 K がドリル回転方向 T 後方側に向かって角 β ($0^\circ < \beta \leq 15^\circ$) だけ回転移動させられた状態となるように、このスリット 17 が形成されている。

【0079】

本第二変形例によれば、クランプボルト 40 で第一先端部 13A 及び第二先端部 13B を弾性変形させると、スリット 17 の延在方向 K が上記のように傾斜しているために、第一先端部 13A は、図 12 中矢印 1 で誇張して示すように、第二先端部 13B は、図 12 中矢印 2 で誇張して示すように、それぞれ、ドリル回転方向 T の後方側に向かって傾斜しつつ挿通孔 20 の延在方向 L の内側に向かって互いに近づくように弾性変形させられることとなる。

そのため、チップ取付座 14 の内側面 14B, 14B が、チップ本体 30 の外側面 34, 34 を、軸線 O に対する直径方向の内側に向かうにしたがい大きくドリル回転方向 T 後方側に向かう方向に概ね沿って押圧することが可能となり、上記の凸部 36 を構成する 2 つの側面のうちの一方とガイド溝 15 を構成する 2 つの側面のうちの一方とを強固に密着させて、これによっても、チップ本体 30 の切刃振れ精度を良好に保つことができるという効果を得る。

【0080】

また、本実施形態においては、軸線O方向の先端側から見て、挿通孔20の延在方向Lが、チップ取付座14の幅方向Nに対して斜めに傾斜するようになっているが、これに限定されることはなく、挿通孔20の延在方向Lが、チップ取付座14の幅方向Nと平行になっていてもよい（挿通孔20の延在方向Lとチップ取付座14の幅方向Nとのなす交差角 α が 0° になる）。

【0081】

さらに、本実施形態においては、ドリル本体10にスリット17を形成した例を示したが、ドリル本体10には、スリット17を形成しなくてもよい。

【0082】

また、本実施形態では、チップ本体30において凸部36…の稜線同士の上に位置する領域に傾斜部37を形成した例を示したが、これに限定されることはなく、例えば図13に示すチップ本体30のように、凸部36…の稜線同士の上に位置する領域に傾斜部37を形成する代わりに、凸部36…の稜線同士の上に位置する領域と凸部36…の稜線に位置する領域とからなる領域である外側面34自体を傾斜部37としてもよい。

この場合においても、クランプボルト40を締め付けることで、ドリル本体10に設けられるチップ取付座14は、チップ本体30の傾斜部37に沿った形状に弾性変形して、側面視で先細りとなる凹溝状となり、これによってチップ本体30のドリル本体10先端側への移動が規制されて、ドリル本体10からのチップ本体30の脱落が確実に防止される。

【0083】

さらに、凸部36…の稜線同士の上に位置する領域に傾斜部37を形成する代わりに、凸部36…の稜線に位置する領域に傾斜部37を形成し、凸部36…の稜線同士の上に位置する領域は一对の外側面34、34同士で互いに略平行とされていてもよいし、チップ本体30においてチップ取付座14に受けられる領域が、凸部36…の形成されていない略平坦面とされているとともに、この略平坦な領域である外側面34自体を傾斜部37としてもよい。

加えて、上記傾斜部37は、チップ本体30においてチップ取付座14に受けられる領域の全域に亘って形成されている必要はなく、例えば先端側一部分の領域だけに形成されるようにしてもよい。

【0084】

また、本実施形態において、図6～図8に示したようなチップではなく、例えば図14に示すように、チップ本体30の先端に形成された切刃35、35について、その外周端を含む一部分を軸線O方向の後端側に所定間隔後退させた仕上刃35B、35Bとしたチップを用いてもよい。具体的に言うと、仕上刃35Bにおけるドリル本体10の径方向に沿った長さdは、0.01mm～0.10mmの範囲に設定され、仕上刃35Bの外周端におけるチップ本体30の後端面32からの軸線O方向に沿った距離は、仕上刃35Bを除く切刃35の外周端におけるチップ本体30の後端面32からの軸線O方向に沿った距離aに対して $a/3$ 程度に設定されている。

図14に示したようなチップをチップ取付座14に装着したスローアウェイ式ドリルを用いた穴明け加工では、チップ本体30の先端に位置する主たる切刃35、35によってワークに加工穴を形成していくとともに、これらの切刃35、35よりも一段後端側に後退した仕上刃35B、35Bによって加工穴の内壁面を仕上げ加工していくことができるので、形成される加工穴の内壁面精度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】 本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの側面図である。

【図2】 本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの先端面図である。

【図3】 図1におけるA方向矢視図である。

【図4】 図1におけるA方向矢視部分断面図である。

【図 5】図 1 における B-B 線断面図である。

【図 6】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルに装着されるチップの側面図である。

【図 7】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルに装着されるチップの先端面図である。

【図 8】図 6 における C 方向矢視部分断面図である。

【図 9】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルにおけるスリットの変形例を示す要部拡大説明図である。

【図 10】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの変形例を示す先端面図である。

【図 11】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの変形例を示す断面図である。

【図 12】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの変形例を示す断面図である。

【図 13】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルの変形例を示す要部拡大説明図である。

【図 14】本発明の実施形態のスローアウェイ式ドリルに装着されるチップの変形例を示す側面図である。

【図 15】従来のスローアウェイ式ドリルの先端面図である。

【符号の説明】

【0086】

10 ドリル本体

11 先端面

12 切屑排出溝

14 チップ取付座

14A 底面

14B 内側面

13 先端部

13A 第一先端部

13B 第二先端部

15 ガイド溝

17 スリット

20 挿通孔

30 チップ本体

31 先端面

34 外側面

34A すくい面

35 切刃

36 凸部

37 傾斜部

40 クランプボルト

41 頭部

42 軸部

50 凹部

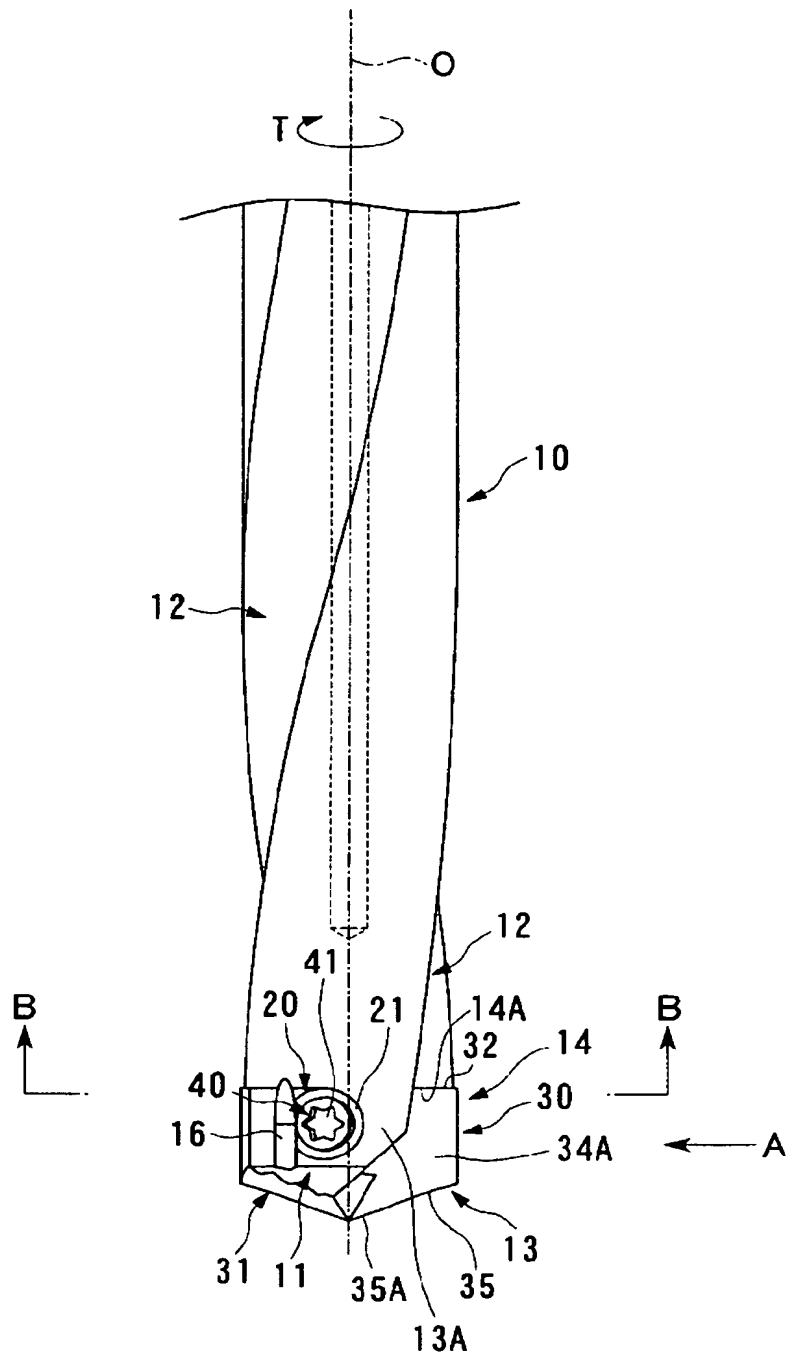
51 押圧部

L クランプボルトの中心線（挿通孔の延在方向）

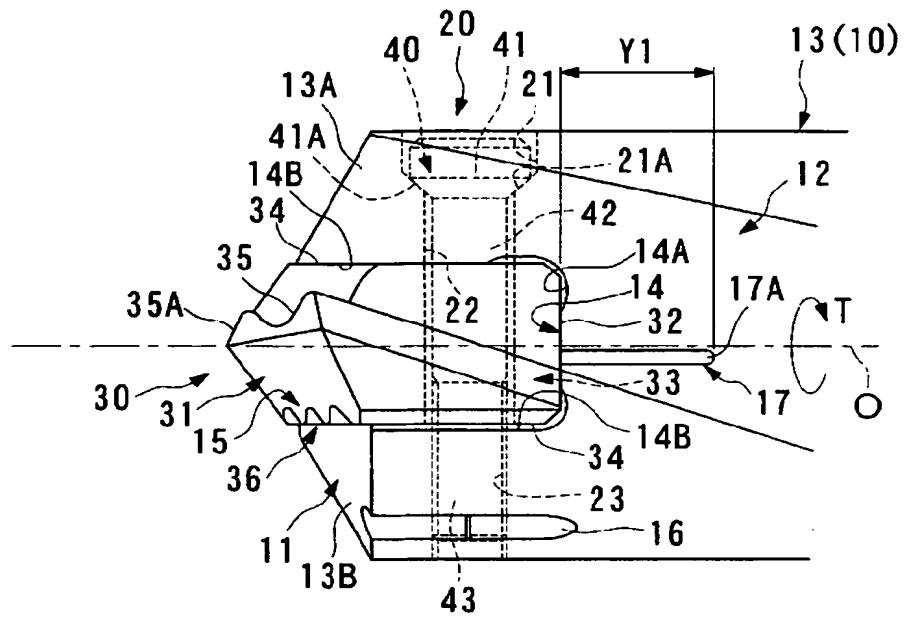
O 軸線

T ドリル回転方向

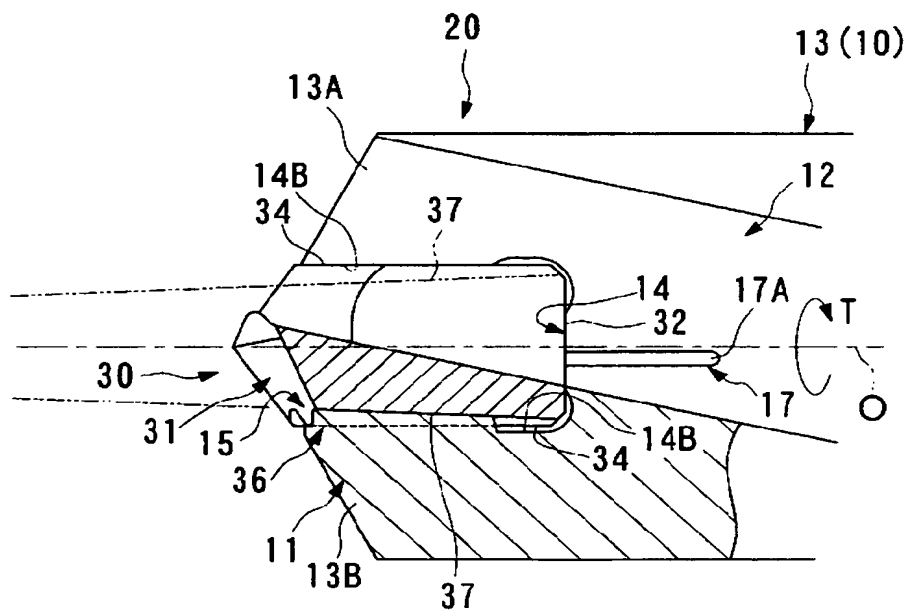
【書類名】 図面
【図 1】



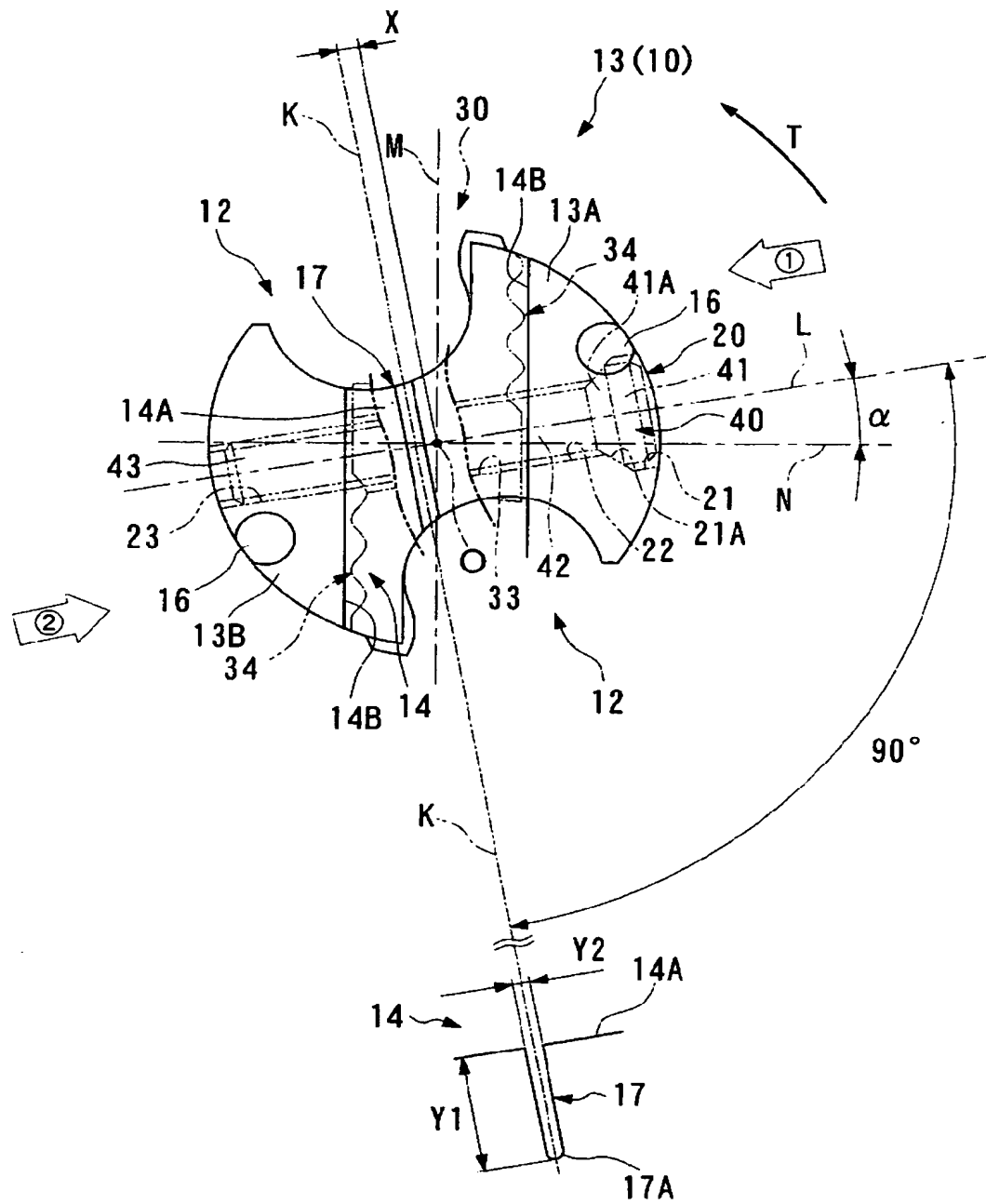
【図 3】



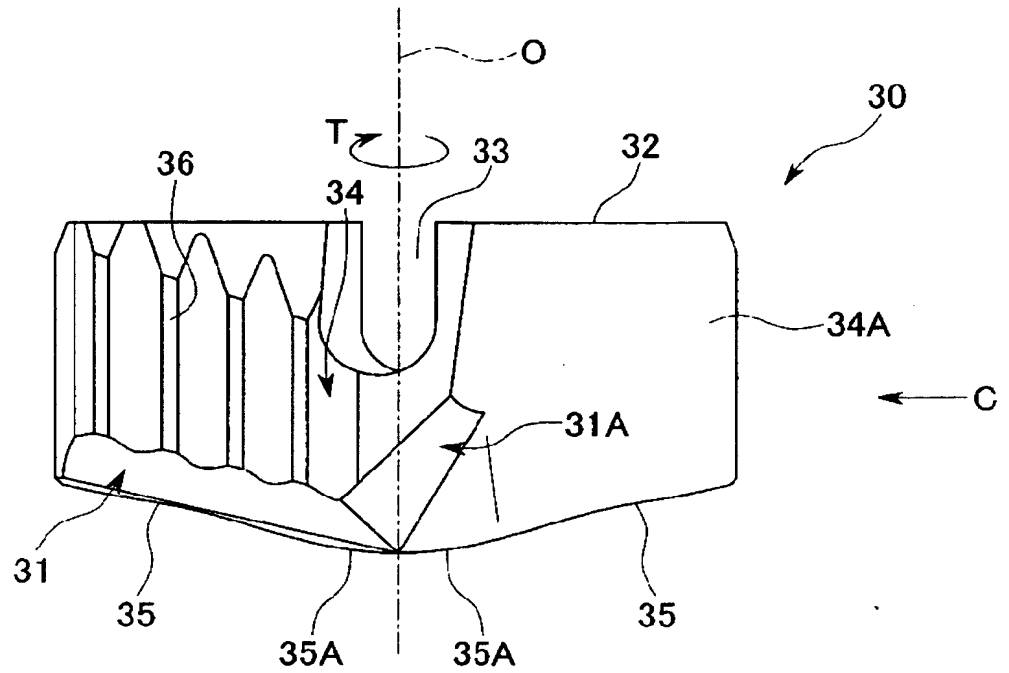
【図 4】



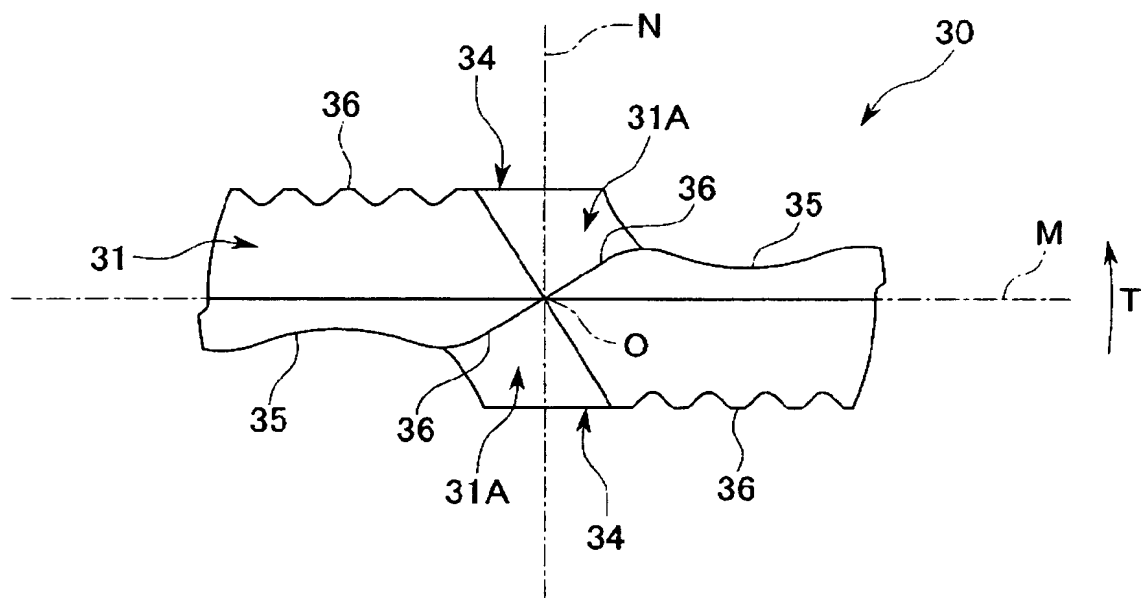
【図 5】



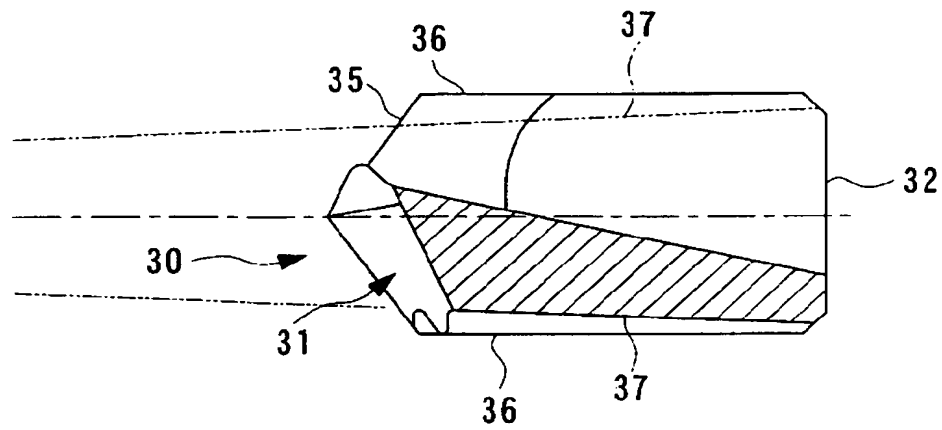
【図 6】



【図 7】

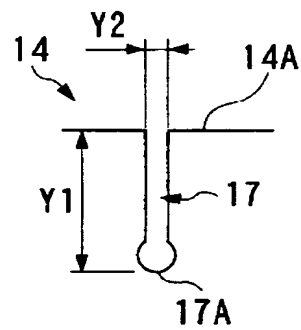


【図 8】

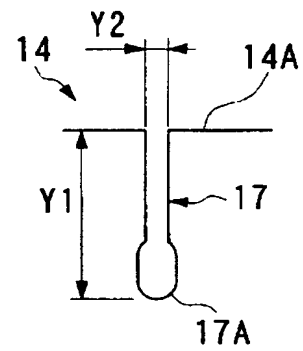


【図 9】

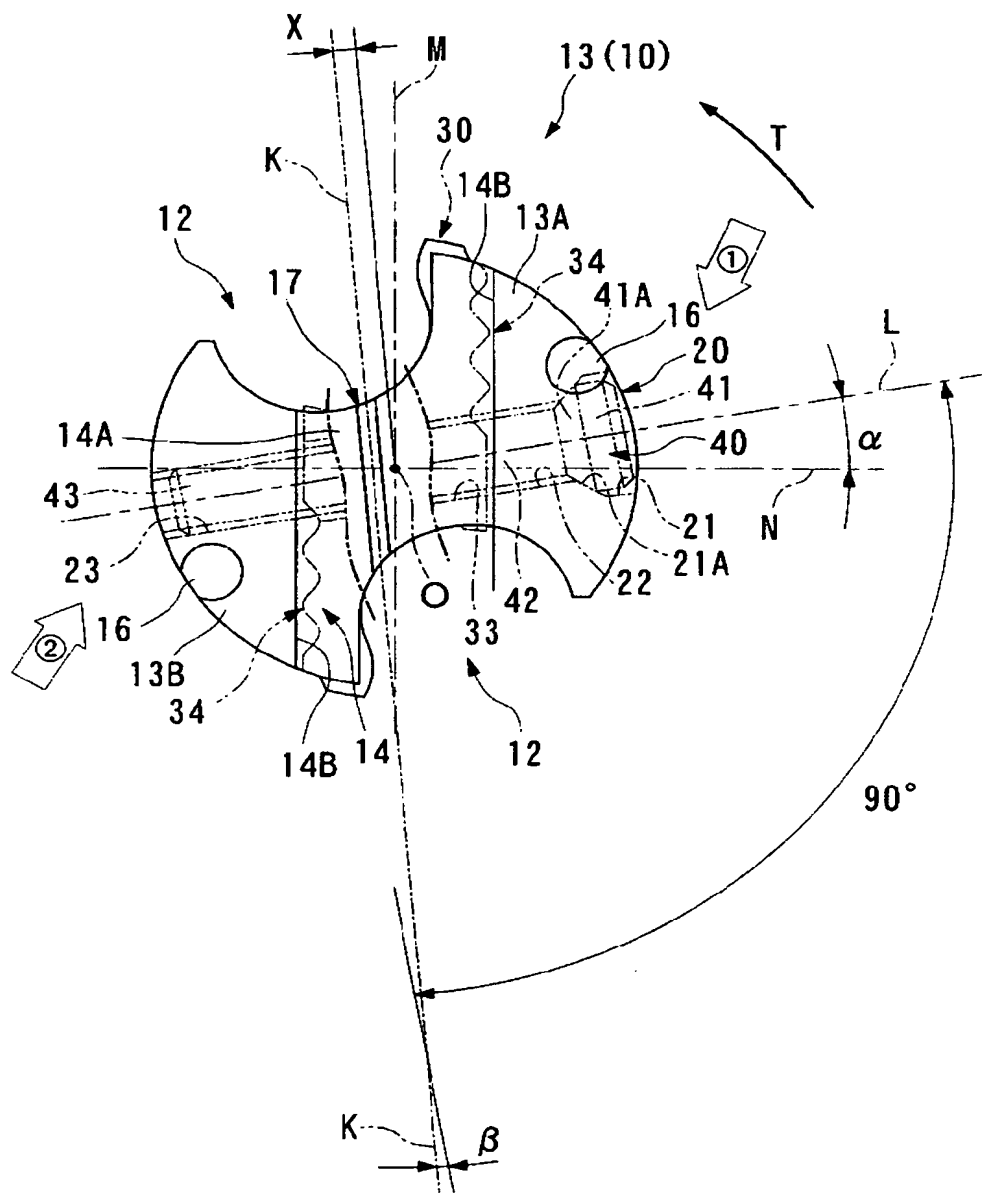
(a)



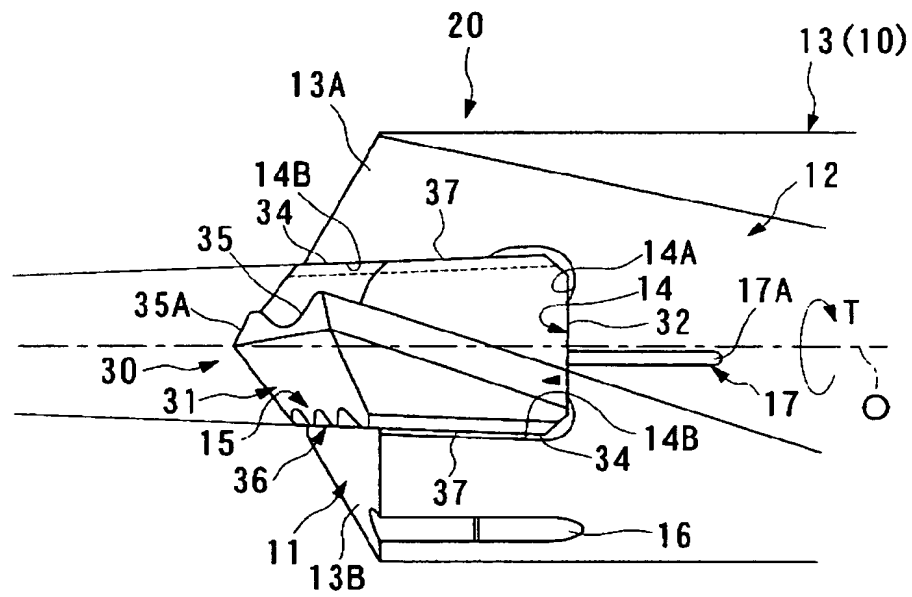
(b)



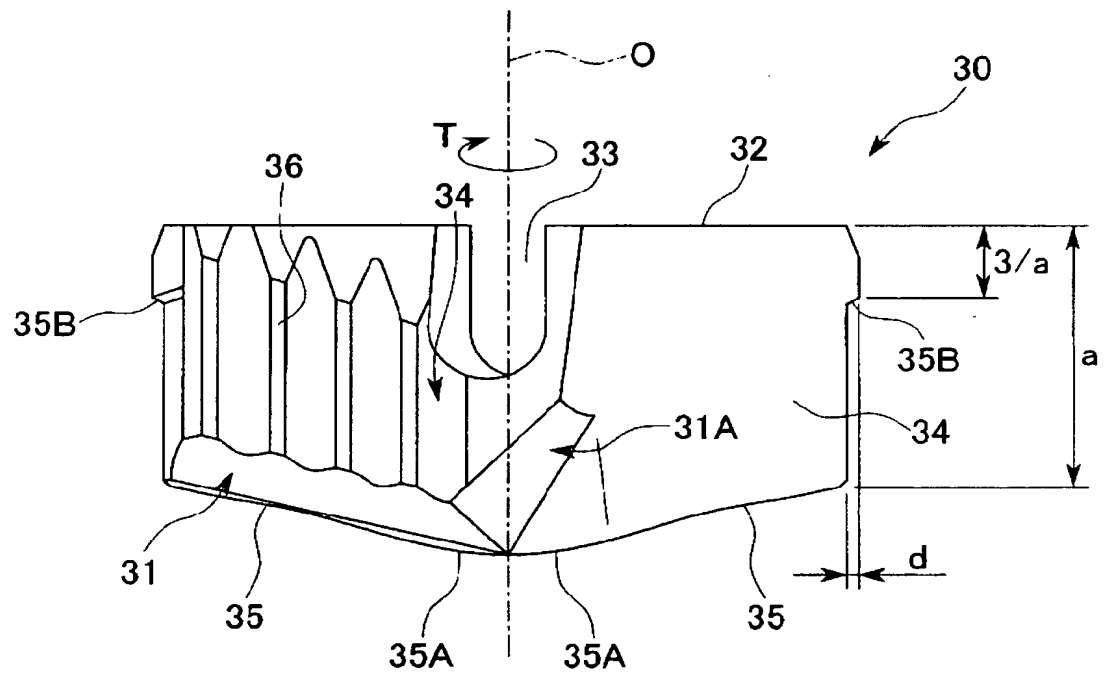
【図 12】



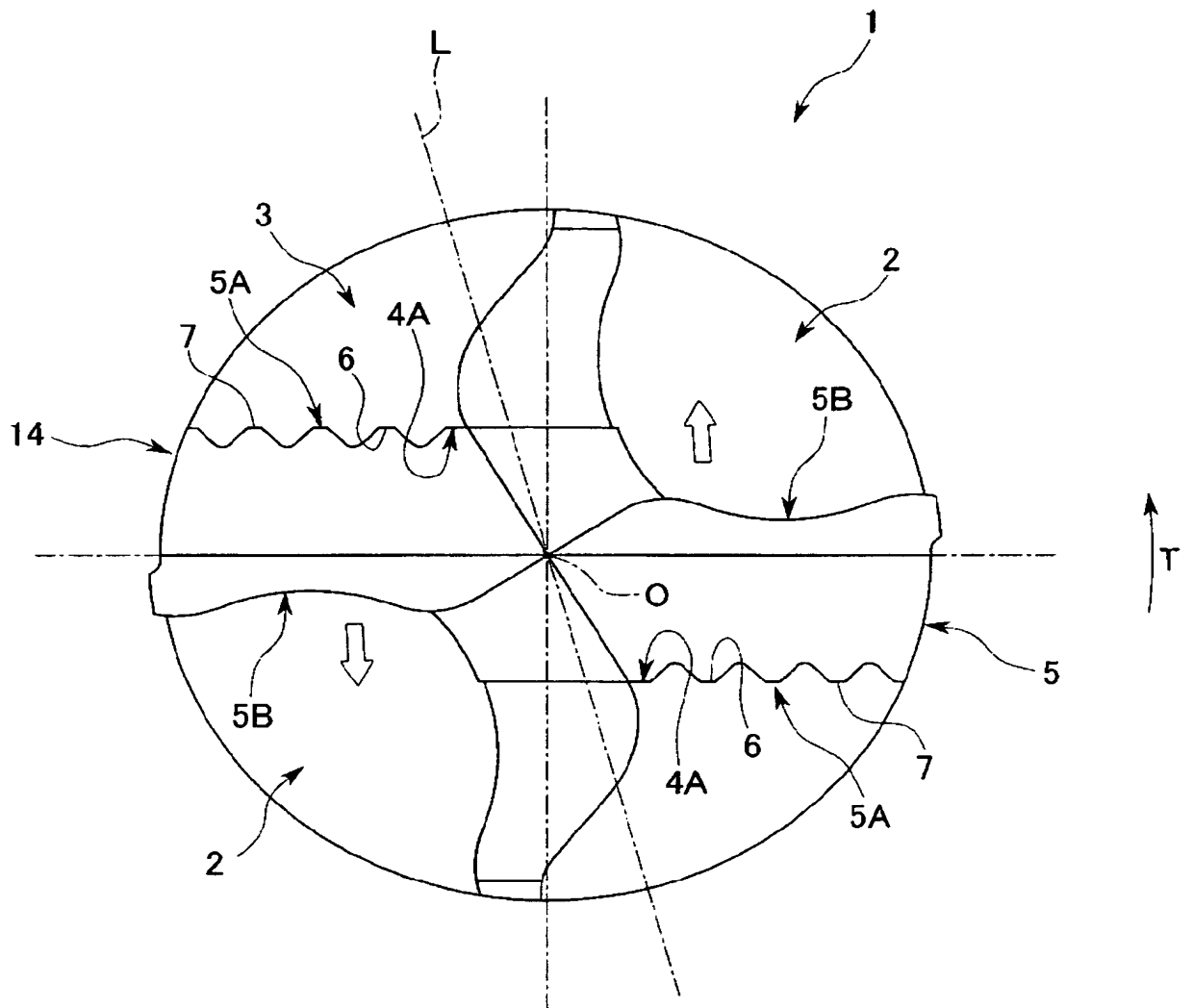
【图 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドリル本体の先端面に開口する凹溝状のチップ取付座に対して、クランプボルトによってチップを強固に固定して装着する。

【解決手段】 チップ取付座 1 4 の内側面 1 4 B, 1 4 B に、チップ本体 3 0 の外側面 3 4, 3 4 には接触しない凹部 5 0, 5 0 を形成することにより、クランプボルトの中心線 L よりもドリル回転方向 T 後方側に位置するように凹部 5 0 に隣接して、クランプボルトをねじ込んだときにチップ本体 3 0 をドリル回転方向 T 後方側に向けて軸線 O 回りに回転させるようにチップ本体 3 0 の外側面 3 4, 3 4 を押圧する押圧部 5 1 を残存させる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-011827
受付番号	50400089130
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 16 年 1 月 23 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006264
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号
【氏名又は名称】	三菱マテリアル株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100117189
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	江口 昭彦
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	村山 靖彦
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】 100106057

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特
許事務所

【氏名又は名称】 柳井 則子

特願 2 0 0 4 - 0 1 1 8 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 6 4]

1. 変更年月日	1 9 9 2 年 4 月 1 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号
氏 名	三菱マテリアル株式会社